



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 40 521.2

Anmeldetag: 03. September 2002

Anmelder/Inhaber: Rasmussen GmbH, Maintal/DE

Bezeichnung: Kupplungsstück zum Verbinden eines Kraftstoffaufnahmegeräts oder -abgabebauteils mit einer Fluidleitung und Verfahren zu dessen Herstellung

IPC: F 16 L, B 29 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Faust".

Faust

DR.-ING. ULRICH KNOBLAUCH (bis 2001)
DR.-ING. ANDREAS KNOBLAUCH
DR.-ING. DOROTHEA KNOBLAUCH
PATENTANWÄLTE

60322 FRANKFURT/MAIN
SCHLOSSERSTRASSE 23
TELEFON: (069) 9562030
TELEFAX: (069) 56 3002
e-mail: patente_knoblauch.f.uunet.de
UST-ID/VAT: DE 112012149

RA 290

2. Sept. 2002
GK/J

Rasmussen GmbH
D-63477 Maintal

Kupplungsstück zum Verbinden eines
Kraftstoffaufnahme- oder -abgabebauteils mit
einer Fluidleitung und Verfahren zu dessen Herstellung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kupplungsstück, insbesondere einen rohrartigen Stutzen, zum Verbinden eines der Aufnahme oder Abgabe von Kraftstoff dienenden Bauteils aus vorwiegend HDPE mit einer Fluidleitung,
5 wobei das Kupplungsstück eine erste, zweite und dritte Komponente aus vorwiegend schmelzbarem Material, insbesondere thermoplastischem Kunststoff, aufweist, von denen die dritte Komponente mit dem Bauteil eine Schmelzverbindung eingeht und eine unerwünscht hohe Durchlässigkeit und Quellfähigkeit gegenüber Kraftstoff aufweist und mit der ersten Komponente stoff- und/oder formschlüssig verbunden ist, während die zweite Komponente eine höhere Sperrfähigkeit gegenüber Kraftstoff und eine höhere Festigkeit als die dritte Komponente
10 aufweist, und auf ein Verfahren zur Herstellung des Kupplungsstücks.

Bei einem bekannte Kupplungsstück (DE 195 35 413 C1) dieser Art besitzen zwar die erste und zweite Komponente eine hohe Undurchlässigkeit (Impermeabilität) gegen ein Hindurchdiffundieren von Kraftstoff, wie Benzin oder Dieselöl, aber nicht die mit dem Bauteil, einem Kraftstofftank, verschweißte dritte Komponente. Denn das Material der dritten Komponente muß immer so gewählt sein, daß es mit dem des Kraftstofftanks eine Schmelzverbindung eingeht, der in der Regel überwiegend, zumindest in einer Außenschicht, HDPE (hochdichtes Polyethylen) aufweist, das nicht hinreichend impermeabel gegen ein Hindurchdiffundieren von Kraftstoff ist. Die pro Zeiteinheit durch die dritte Komponente hindurchdiffundierende Kraftstoffmenge ist zwar gering, über längere Zeit jedoch nicht vernachlässigbar. Darüber hinaus hat das Material der dritten Komponente eine unerwünscht hohe Quellfähigkeit gegenüber Kraftstoff und eine geringe Rißbeständigkeit. Wenn es aufquillt, kann das Kupplungsstück vom Tank abreißen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kupplungsstück der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß es weniger Kraftstoff pro Zeiteinheit hindurchdiffundieren läßt und eine geringere Quellfähigkeit, aber höhere Festigkeit als bisher aufweist.

Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Material der zweiten Komponente vollständig oder überwiegend in dem Material der dritten Komponente eingeschlossen ist und das Verhältnis der Volumina der zweiten und dritten Komponente so gewählt ist, daß die Gesamteigenschaften der zweiten und dritten Komponente hinsichtlich ihrer Kraftstoffdurchlässigkeit, Festigkeit und Volumenänderung durch Quellung denjenigen der

zweiten Komponente angenähert sind, und daß die Materialien der ersten und dritten Komponente verschmelzbar sind.

- 5 Bei dieser Lösung verhindert die zweite Komponente weitgehend ein Hindurchdiffundieren von Kraftstoff durch die dritte Komponente und deren Quellung durch die Aufnahme von Kraftstoff. Eine geringere Quellung erhöht die Festigkeit der Verbindung zwischen der dritten Komponente und dem der Aufnahme und Abgabe von Kraftstoff dienenden Bauteil. Das Maß der Quellung wird außerdem dadurch verringert, daß der Anteil des Volumens der dritten Komponente am Gesamtvolumen der zweiten und dritten Komponente geringer ist. Dementsprechend ist auch die Gesamtfestigkeit der Kombination aus der zweiten und dritten Komponente höher als die der dritten Komponente allein.

Während das Material der ersten Komponente wenigstens eines der Materialien PA, POM, PBT, PEN, PET, PBN, PPS, PPA, PP, aliphatisches Polyketon, LCP und Fluorthermoplast aufweisen kann, kann die zweite Komponente wenigstens eines der Materialien EVOH, PBT, PEN, PET, PBN, POM, PA, PPS, PPA, LCP, aliphatisches Polyketon und Fluorthermoplast oder wenigstens ein Metall oder Glas und die dritte Komponente ein Polyolefin, insbesondere funktionalisiertes Polyethylen, aufweisen, das mit dem Material des Bauteils verschmelzbar ist.

- 30 Das Material der zweiten Komponente kann derart modifiziert sein, daß die Materialien der zweiten und dritten Komponente miteinander und mit dem Bauteil verschmelzbar sind. Wenn das Bauteil dann HDPE aufweist, können die zweite oder dritte Komponente oder beide Komponen-

ten mit dem HDPE des Bauteils durch Reibschweißen oder Spiegelschweißen verbunden werden.

Ferner kann die Form der zweiten Komponente in der
5 dritten Komponente so gewählt sein, daß 10 bis 100% des
für Kraftstoff durchlässigen Querschnitts der dritten
Komponente durch die zweite Komponente abgedeckt sind.

10 Insbesondere können die zweite und die dritte Komponente
ringförmig sein. Das Kupplungsstück ist dann beson-
ders zur Verbindung mit der Öffnung eines Behälters,
insbesondere eines Tanks, geeignet.

15 Hierbei kann die erste Komponente rohrförmig und von
der dritten Komponente umgeben sein. Dabei kann die
rohrförmige Komponente gleichzeitig für den Anschluß
der Fluidleitung geformt sein, z.B. mit ein oder mehre-
ren Halterippen, auf denen eine als Schlauch ausgebil-
deten Fluidleitung festgeklemmt wird.

20 Sodann kann die erste Komponente einen Flansch aufwei-
sen, der die dritte Komponente übergreift. Dies ergibt
in Verbindung damit, daß die erste Komponente rohrför-
mig und von der dritten Komponente umgeben ist, zu-
gleich auf einfache Weise eine form- und stoffschlüssi-
ge Verbindung der ersten und dritten Komponente.

25 Das Kupplungsstück kann, je nach Anwendungsfall, die
verschiedensten Formen aufweisen. So kann es gleichzei-
tig einen Anschlußstutzen, ein Gehäuse eines Ventils,
einen Einfüllstutzen oder einen Befestigungsflansch für
eine Kraftstoffpumpe bilden.

Ferner besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein einfaches Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßigen Kupplungsstücks anzugeben.

- 5 Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Material der zweiten Komponente in die noch plastische Seele der dritten Komponente eingespritzt und die dritte Komponente beim Formen der ersten Komponente mit deren Material teilweise umspritzt wird. Bei dieser Lösung kann das Formen der dritten Komponente und das Einspritzen des plastischen Materials der zweiten Komponente in die noch plastische Seele der dritten Komponente mittels desselben Formwerkzeugs erfolgen. Da beim Einspritzen des Materials der zweiten Komponente in die noch plastische Seele der dritten Komponente an den Grenzflächen der Materialien beider Komponenten Wellen oder Verwirbelungen auftreten, ergibt sich durch das Einspritzen nicht nur eine stoffschlüssige Verbindung durch das Verschmelzen der beiden Materialien, sondern auch eine formschlüssige Verbindung zwischen der zweiten und dritten Komponente. Ferner ergibt das Umspritzen der dritten Komponente durch das Material der ersten Komponente auf einfache Weise eine stoff- und formschlüssige Verbindung zwischen der ersten und dritten Komponente.

Um zu verhindern, daß das Material der dritten Komponente beim Einspritzen des Materials der zweiten Komponente durch eine zu hohe Temperatur des Materials der zweiten Komponente zersetzt wird, wird die Verarbeitungstemperatur des Materials der zweiten Komponente kleiner als die Zersetzungstemperatur des Materials der dritten Komponente gewählt.

Die Erfindung und ihre Weiterbildungen werden nachstehend anhand der beiliegenden Zeichnung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

- 5 Die einzige Figur stellt einen Querschnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kupplungsstück dar, das mit dem Öffnungsrand eines teilweise dargestellten Bauteils in Form eines Kraftstoffbehälters verbunden ist.

10

Im einzelnen besteht das Kupplungsstück aus einer ersten Komponente 1, einer zweiten Komponente 2 und einer dritten Komponente 3, die aus vorwiegend schmelzbarem Material, im dargestellten Beispiel aus vorwiegend thermoplastischem Kunststoff, bestehen und miteinander stoff- und formschlüssig verbunden sind. Alternativ könnten sie nur stoff- oder formschlüssig verbunden sein.

- 15
20 Die Komponente 3 und das Bauteil 4 sind ebenfalls stoffschlüssig durch Reibschweißen oder Spiegelschweißen miteinander verbunden, wobei diese Art der Verschweißung eine Schmelzverbindung zwischen der Komponente 3 und dem Bauteil 4 ergibt.

25

Die Komponente 1 ist ein etwa rohrförmiger, um 90° abgewinkelte Stutzen mit einer Halterippe 5 in der Nähe seines Endes, über die ein Schlauch hinweggeschoben und mittels einer Schlauchschelle auf dem Rohrstutzen befestigt wird. Statt nur einer Halterippe 5 können auch mehrere Halterippen hintereinander angeordnet sein. Darüber hinaus hat die Komponente 1 einen Flansch 6, der die Komponente 3 übergreift, und einen bis in eine Öffnung 7 des Bauteils 4 durch die Komponente 3 hindurchragenden Abschnitt, um das Kupplungsstück beim An-

schweißen an das Bauteil 4 relativ zu der Öffnung 7 zu zentrieren.

Die Komponente 2 ist ebenso wie die Komponente 3 ringförmig und bei der Formung der Komponente 3 in deren noch plastische Seele etwa koaxial zur Komponente 3 eingespritzt worden, wonach das Material der Komponente 1 teilweise um das Material der Komponente 3 herumspritzt wurde, so daß die ringförmige Komponente 3 den rohrförmigen Stutzen umgibt und zwischen dem Flansch 6 und dem Zentrierungsfortsatz der Komponente 1 eingekammert ist.

Das Einspritzen der Komponente 2 in die Komponente 3 hat den Vorteil, daß man zur Formung beider Komponenten 2 und 3 mit demselben Formwerkzeug auskommt. Darüber hinaus treten beim Einspritzen der Komponente 2 in die Komponente 3 an den sich relativ zueinander bewegenden Grenzflächen Wellen und/oder Wirbel auf, die eine formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Bauteilen 2 und 3 ergeben.

Das Material der Komponente 2 kann vollständig vom Material der Komponente 3 umgeben sein oder bis zur Verbindungsfläche zwischen der Komponente 3 und dem Bauteil 4 reichen, so daß die Komponente 2 und das Bauteil 4 sich allenfalls geringfügig berühren, wie es durch die untere punktierte Linie in der Zeichnung angedeutet ist. Alternativ oder zusätzlich kann das Material der Komponente 2 auch bis zum Flansch 6 reichen, so daß sich die Komponente 2 und der Flansch 6 der Komponente 1 geringfügig berühren, wie es durch die obere punktierte Linie angedeutet ist.

Das Material des Bauteils 4 besteht bei einem Kraftstoffbehälter zumindest an seiner Außenseite aus HDPE (hochdichtem Polyethylen), durch das Kraftstoffe, wie Benzin oder Dieselöl, hindurchdiffundieren können. Um 5 das Hindurchdiffundieren zu verhindern, ist in der Wand des Bauteils 4 eine nicht dargestellte, für Kraftstoffe nicht durchlässige Zwischenschicht angeordnet.

Um mit dem Material des Bauteils 4 eine Schmelzverbindung zu ermöglichen, enthält auch das Bauteil 3 überwiegend ein Polyolefin, insbesondere ein funktionalisiertes Polyethylen (PE), das mit dem HDPE des Bauteils 4 eine Schmelzverbindung eingeht, während sie miteinander durch Reibschweißen oder Spiegelschweißen ver- 15 schweißt werden. In der Regel handelt es sich bei dem Material der Komponente 3 ebenfalls überwiegend um HDPE. Das funktionalisierte PE oder HDPE der Komponente 3 hat ebenfalls keine hinreichende Sperrfähigkeit gegen ein Hindurchdiffundieren von Kraftstoff oder generell 20 Kohlenwasserstoffen. Die Undurchlässigkeit bzw. Sperrfähigkeit gegen ein Hindurchdiffundieren von Kraftstoffen wird dadurch erreicht, daß das Material der Komponente 2 vollständig oder überwiegend in dem Material der Komponente 3 eingeschlossen ist, wie es dargestellt 25 ist. Generell ist mithin das Verhältnis der Volumina der Komponenten 2 und 3 so gewählt, daß die Gesamteigenschaften der beiden Komponenten 2 und 3 in Kombination hinsichtlich ihrer Kraftstoffdurchlässigkeit, Festigkeit und Volumenänderung durch Quellung denjenigen 30 der Komponente 2 angenähert sind. Dadurch wird auch die Gesamtfestigkeit beider Komponenten 2 und 3 erhöht und die Quellfähigkeit der Kombination beider Komponenten 2 und 3 durch die geringere Quellfähigkeit des Materials der Komponente 2 als die des Materials der Komponente 3 35 gegenüber Kraftstoff verringert.

Zwischen der Komponente 1 und 3 ist ferner ein geringfügiger Freiraum 8 belassen, in den beim Verschweißen der Komponente 3 und des Bauteils 4 an den Rändern ihrer Verbindungsflächen austretende Schmelze ausweichen kann.

Besonders geeignet als Material der Komponente 1 ist wenigstens eines der Materialien Polyamid (PA), Polyoxymethylen (POM), Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylennapthalat (PEN), Polybutylennapthalat (PBN), Polyphenylensulfid (PPS), Polyphthalamid (PPA), d.h. ein partiell aromatisches Polyamid, Polypropylen (PP), aliphatisches Polyketon, flüssigkristallines Polymer (LCP) und Fluorthermoplast.

Die Komponente 2 enthält wenigstens eines der Materialien Ethylenvinylalkohol (EVOH), PBT, PEN, PET, PBN, POM, PA, PPS, PPA, LCP, aliphatisches Polyketon und Fluorthermoplast. Alternativ kann die Komponente 2 auch wenigstens ein Metall (eine Metalllegierung) oder Glas aufweisen.

Die Materialien der Komponenten 1 und 2 haben mithin eine hohe Sperrfähigkeit gegenüber einem Hindurchdiffundieren von Kohlenwasserstoffen, wie Benzin oder Dieselsöl.

Statt das Material der zweiten Komponente in das der dritten einzuspritzen, können beide Materialien auch vermischt sein.

Generell ist die Form der Komponente 2 in der Komponente 3 so gewählt, daß 10 bis 100% des für Kraftstoff

durchlässigen Querschnitts der Komponente 3 durch die Komponente 2 abgedeckt sind.

Wenn die Kombination der Materialien der Komponenten 2 und 3 so gewählt ist, daß das Material der Komponente 2 eine höhere Wärmeformbeständigkeit, einen höheren Schmelzpunkt und eine höhere Festigkeit bei höheren Temperaturen als HDPE aufweisen, ergibt sich nicht nur eine höhere Formstabilität der Komponente 3, sondern auch eine höhere Formstabilität des gesamten Kupplungs-
stück.

Die Verarbeitungstemperatur des Materials der Komponente 2 wird stets so gewählt, daß sie kleiner als die Zersetzungstemperatur des Materials der Komponente 3 ist. Ferner ist die Gesamtquellfähigkeit der Materialien der Kombination der Komponenten 2 und 3 kleiner als die des Materials der Komponente 3 allein.

- 20 Die Materialien aller Komponenten 1 bis 3 können verstärkt sein, und zwar durch Fasern, z.B. Glas-, Kunststoff- oder Mineralfasern oder sogenannter Nanopartikel aus Mineralien.
- 25 Mindestens eine der drei Komponenten 1 bis 3 kann vernetzt sein, um ihre Undurchlässigkeit gegenüber Kraftstoffen zu verbessern. Wenn die Komponenten 2 und 3 vernetzt sind, verschmelzen sie besser.
- 30 Das erfindungsgemäße Kupplungsstück kann nicht nur als Anschlußstutzen für eine Fluidleitung, sondern auch als Gehäuse eines Rückschlagventils, eines sogenannten Überroll-Ventils, dienen, wie es häufig in der Einlaßöffnung eines Kraftfahrzeug-Tanks gegen ein Ausströmen
35 des Kraftstoffs bei sich überschlagendem Kraftfahrzeug

vorgesehen ist, oder als Einfüllstutzen eines Behälters dienen oder als Befestigungsflansch für eine Kraftstoffpumpe in einem Kraftstofftank ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Kupplungsstück, insbesondere rohrartiger Stutzen, zum Verbinden eines der Aufnahme oder Abgabe von Kraftstoff dienenden Bauteils (4) aus vorwiegend HDPE mit einer Fluidleitung, wobei das Kupplungsstück eine erste, zweite und dritte Komponente (1, 2, 3) aus vorwiegend schmelzbarem Material, insbesondere thermoplastischem Kunststoff, aufweist, von denen die dritte Komponente (3) mit dem Bauteil (4) eine Schmelzverbindung eingeht und eine unerwünscht hohe Durchlässigkeit und Quellfähigkeit gegenüber Kraftstoff aufweist und mit der ersten Komponente (1) stoff- und/oder formschlüssig verbunden ist, während die zweite Komponente (2) eine höhere Sperrfähigkeit gegenüber Kraftstoff und eine höhere Festigkeit als die dritte Komponente (3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der zweiten Komponente (2) vollständig oder überwiegend in dem Material der dritten Komponente (3) eingeschlossen ist und das Verhältnis der Volumina der zweiten und dritten Komponente (2, 3) so gewählt ist, daß die Gesamteigenschaften der zweiten und

dritten Komponente (2, 3) hinsichtlich ihrer Kraftstoffdurchlässigkeit, Festigkeit und Volumenänderung durch Quellung denjenigen der zweiten Komponente (2) angenähert sind, und daß die Materialien der ersten und dritten Komponente (1, 3) verschmelzbar sind.

2. Kupplungsstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Komponente (1) wenigstens eines der Materialien PA, POM, PBT, PEN, PET, PBN, PPS, PPA, PP, LCP, aliphatisches Polyketon und Fluorthermoplast aufweist.
3. Kupplungsstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Komponente (2) wenigstens eines der Materialien EVOH, PBT, PEN, PET, PBN, POM, PA, PPS, PPA, LCP, aliphatisches Polyketon und Fluorthermoplast oder wenigstens ein Metall oder Glas aufweist.
4. Kupplungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Komponente (3) ein Polyolefin, insbesondere functionalisiertes PE, aufweist, das mit dem Material des Bauteils (4) verschmelzbar ist.
5. Kupplungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Form der zweiten Komponente (2) in der dritten Komponente (3) so gewählt ist, daß 20 bis 100% des für Kraftstoff durchlässigen Querschnitts der dritten Komponente (3) durch die zweite Komponente (2) abgedeckt sind.
6. Kupplungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite und die

dritte Komponente (2, 3) ringförmig sind.

7. Kupplungsstück nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Komponente (1) rohrförmig ist und von der dritten Komponente (2) umgeben ist.
5
8. Kupplungsstück nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Komponente (1) einen Flansch (6) aufweist, der die dritte Komponente (2) übergreift.
10
9. Kupplungsstück nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß es gleichzeitig einen Anschlußstutzen, ein Gehäuse eines Ventils, einen Einfüllstutzen oder einen Befestigungsflansch für eine Kraftstoffpumpe bildet.
15
10. Verfahren zur Herstellung eines Kupplungsstücks nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der zweiten Komponente (2) in die noch plastische Seele der dritten Komponente (3) eingespritzt und die dritte Komponente beim Formen der ersten Komponente (1) mit deren Material teilweise umspritzt wird.
20
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verarbeitungstemperatur des Materials der zweiten Komponente (2) kleiner als die Zersetzungstemperatur des Materials der dritten Komponente (3) gewählt wird.
25
30

Zusammenfassung

Ein Kupplungsstück zum Verbinden eines HDPE aufweisenden Kraftstoffaufnahme- oder -abgabebauteils (4) mit einer Fluidleitung hat drei Komponenten (1, 2, 3) aus vorwiegend schmelzbarem Material. Die dritte Komponente (3) ist mit dem Bauteil (4) verschmelzbar, hat eine unerwünscht hohe Durchlässigkeit und Quellfähigkeit gegenüber Kraftstoff und ist mit der ersten (1) stoff- und/oder formschlüssig verbunden. Die zweite Komponente (2) hat eine höhere Sperrfähigkeit gegenüber Kraftstoff und eine höhere Festigkeit als die dritte (3). Damit das Kupplungsstück weniger Kraftstoff hindurchdiffundieren läßt und eine geringere Quellfähigkeit, aber höhere Festigkeit als bisher aufweist, ist das Material der zweiten Komponente (2) wenigstens überwiegend in der dritten (3) eingeschlossen und das Volumenverhältnis der zweiten und dritten Komponente (2, 3) so gewählt, daß ihre Gesamteigenschaften hinsichtlich Kraftstoffdurchlässigkeit, Festigkeit und quellungsbedingter Volumenänderung denjenigen der zweiten Komponente (2) angenähert sind, während die Materialien der ersten und dritten Komponente (1, 3) verschmelzbar sind.

Zur Herstellung des Kupplungsstücks wird das Material der zweiten Komponente (2) in die noch plastische Seele der dritten Komponente (3) eingespritzt und beim Formen der ersten Komponente (1) mit deren Material teilweise umspritzt.

Einige Figur.

